

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

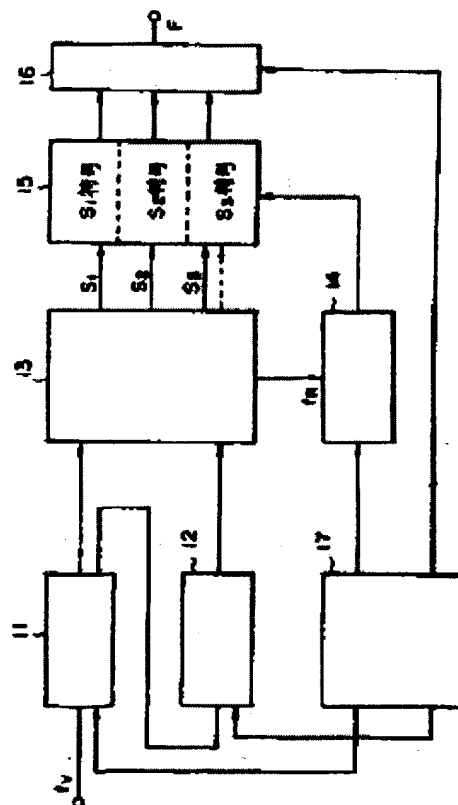
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

## REDUNDANCY SUPPRESSION CODING SYSTEM

**Patent number:** JP55124361  
**Publication date:** 1980-09-25  
**Inventor:** OCHI HIROSHI; others: 01  
**Applicant:** NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
**Classification:**  
 - international: H04N1/41  
 - european:  
**Application number:** JP19790031932 19790319  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP55124361

**PURPOSE:** To ensure the high compression factor without causing the picture quality lowering of the picture signal, by giving the coding to the information of the density level boundary of the picture signals including the intermediate gradation and quantized.  
**CONSTITUTION:** The contents of the coding scanning line of picture signal fV and the reference scanning line are memorized in line memories 11 and 12 each. And memories 11 and 12 supply their contents to discriminator circuit 13. Thus circuit 13 discriminates the following states: state S1 under which the connection is secured from the reference scanning line onto the coding scanning line; state S2 which exists on the reference scanning line but disappears on the coding scanning line; and state S3 which is caused newly on the coding scanning line respectively. Code generator 15 receive states S1-S3, the run length and the new density level signal of state S3 to generate the corresponding codes. These generated codes are supplied to buffer memory 16 to be stored there temporarily. Thus code signal F can be obtained at the output terminal of memory 16. The application is possible to the redundancy suppression of the color picture signal by securing the correspondence between the density level and the kinds of color.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-124361

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 N 1/41

識別記号

庁内整理番号  
7245-5C

⑭ 公開 昭和55年(1980)9月25日

発明の数 2  
審査請求 有

(全 8 頁)

⑮ 冗長度抑圧符号化方式

⑯ 特 願 昭54-31932

⑰ 出 願 昭54(1979)3月19日

⑱ 発 明 者 越智宏

横須賀市武1丁目2356番地日本  
電信電話公社横須賀電気通信研

研究所内

⑲ 発 明 者 山本哲二

横須賀市武1丁目2356番地日本  
電信電話公社横須賀電気通信研  
研究所内

⑳ 出 願 人 日本電信電話公社

㉑ 代 理 人 弁理士 草野卓

明 細 書

1 発明の名称

冗長度抑圧符号化方式

2 特許請求の範囲

(1) 量子化された個々の濃度レベルの端を示す境界について(1)参照走査線上から符号化走査線上に接続している状態と、(2)参照走査線上で存在するが、符号化走査線上に接続せず消滅している状態と、(3)参照走査線上に接続せず符号化走査線上で新しく発生している状態と、を識別してそれ等を示す状態を符号化し、(1)の状態では符号化走査線上での境界の位置を知る情報をこれに加え、(3)の状態では新しく発生した境界の位置ならびにその境界に附随する濃度レベル情報をこれに加えて符号化信号を傳へることを特徴とする逐次処理冗長度抑圧符号化方式。

(2) 量子化された個々の異なる色調が(1)参照走査線上から符号化走査線上に接続している状態と、(2)参照走査線上で存在するが、符号化走査線上に接続せず消滅している状態と、(3)参照走査線上に

連続せず符号化走査線上で新しく発生している状態と、を識別してそれ等を示す状態を符号化し、(1)の状態では符号化走査線上での境界の位置を知る情報をこれに加え、(3)の状態では新しく発生した境界の位置ならびにその境界に附随する色調の種類に対応する情報をこれに加えて符号化信号を傳へることを特徴とするカラー画像信号の逐次処理冗長度抑圧符号化方式。

3 発明の詳細な説明

この発明は中間調を含む画像信号もしくはカラー画像信号の冗長度抑圧符号化方式に関するものである。

フアクシミリ等の画像信号を中間調を保持しながらデジタル的に電送するには長い電送時間を必要とする。例えば16階調の中間調を表現するには4ビット必要なのでこの場合の電送時間は白黒2値の場合の4倍になる。また画像信号を記憶するにあたつても同様の理由で多くの記憶容量を必要とする。このため画像信号の冗長度抑圧により電送時間の短縮化をはかり記憶容量の低減をはかる

(1)

(2)

ことが従来から知られていた。中間調を含む画像信号の冗長度抑圧技術としては、テレビジョン画像の電送等に用いられるアルファ変調のような方法が従来から使用されているが、この方法は原理的に画像信号の画質劣化をともなう欠点があった。

この発明は中間調を含む画像信号の量子化された濃度レベルの境界、あるいはカラー画像信号の各色調ごとの境界の情報を符号化するもので、その目的は画像信号の画質劣化を生じることなく高い圧縮率を得ることにある。以下この発明を中間調を含む画像信号に適用した実施例を中心に図面を使用して詳細に説明する。

第1図はこの発明の実施例の原理説明図であつてAは符号化しようとする符号化走査線、Bは参照走査線であり符号化された符号化走査線の画像信号を復号するにあつては、参照走査線の画像信号は既知であると考えられる。図の縦線で囲まれた一つの領域は一画素を覆ひ、各走査線上にある異なる区切り $P_1, P_2, P_3, Q_1, Q_2, Q_3$ は同じ内容の画像信号を持つ領域の境界を示す。図中



(3)

符号化走査線A上での全画像信号は各濃度レベル(カラー画像信号では各色)ごとの境界 $Q_1, Q_2, Q_3, \dots$ の位置とそれらには含まれる領域の濃度レベルの値で与えられる。この場合逐次処理符号化によればその画像信号が予め知られている参照走査線Bとの相関をとることにより余分な情報は省略できることが知られている。以下左から右に符号化処理を行う場合について説明する。このため符号化走査線A、参照走査線Bの上にある境界状態を次のように分類する。

(1) 第1状態(以下S<sub>1</sub>状態とよぶ)

符号化走査線A上の境界Qに対し(a)参照走査線Bにあり、(b)Qより左にあり、かつQに最も近い境界もしくはQより右にあり、かつQに最も近い境界(参照走査線A上でQの真上に境界があるときはこの境界)であつて、(c)その境界のあらかじめ定められた値(ここでは左値とする)の濃度レベル(カラー画像信号では色)が符号化走査線A上の境界Qの同じ側の濃度レベルと同じであつて、(d)その境界と境界Qとの間に符号化走査線A上の境界が



(5)

カラー画像信号の場合には各色ごとの境界、中間調画像信号では濃度レベルごとの境界となる。中間調を含む画像をデジタル信号で表示するためには量子化を行う必要があるが、原画像の各画素の濃度レベルを量子化すると画像上で量子化された濃度レベルごとの境界が生じる。例えば第0(白)レベルから第7(黒)レベルまでの8階調で表わす場合、原画像に白から少しずつ濃度が高くなっている領域があつたとすると、第0レベル(真白)から第1レベル(最も濃度の低い灰色)に移るところで一つの境界が生じる。第1図の画素内に記載された数字はこれらの境界では含まれる各領域の濃度レベルを表わしている。従つて第1図の場合符号化走査線Aでは濃度レベル0の領域に就いて濃度レベル2の画素が4個、濃度レベル3の画素が3個並び、次は濃度レベル4の領域に移っている。又参照走査線Bでは向横に濃度レベル0と濃度レベル4の領域には含まれて濃度レベル1の画素が3個、濃度レベル3の画素が5個並んでいる。



(4)

存在しない状態。(d)の条件は後述のように必ずしも必要ではないが、理解し易いために付け加えてある)

これを第2図で説明すると符号化走査線A上の境界Qに対して参照走査線BにありQより左でQに最も近い境界は $P_1$ 、Qより右でQに最も近い境界は $P_2$ である。そこで $P_1, P_2$ の左値 $b_1, b_2$ の濃度レベルのいずれかがQの左値 $a_1$ の濃度レベルと同じであるかどうかを判定する。仮に $b_1$ の濃度レベルが $a_1$ の濃度レベルと同じなら $P_1$ とQが対応するS<sub>1</sub>状態である。又 $b_2$ の濃度レベルが $a_1$ の濃度レベルと同じなら $P_2$ とQが対応するS<sub>1</sub>状態である。また $b_1, b_2$ の濃度レベルがいずれも $a_1$ の濃度レベルと異つていればQはS<sub>1</sub>状態ではない。

この場合S<sub>1</sub>状態であることを示す情報と、QとP(Qに対し前記条件を満足する参照走査線A上の境界)の相対距離( $\Delta_1$ )だけを与えてやればよい。 $|\Delta_1|$ の表示はPとQの間に入る画素数(ランレングス)で与えるのが便利である。またQがPより左にあるとき $\Delta_1 < 0$ 、右にあるとき $\Delta_1 > 0$ とす



(6)

ことが従来から知られていた。中間調を含む画像信号の冗長度抑圧技術としては、テレビジョン画像の電送等に用いられるデルタ変調のような方法が従来から使用されているが、この方法は原理的に画像信号の画質劣化をともなう欠点があった。

この発明は中間調を含む画像信号の量子化された濃度レベルの境界、あるいはカラー画像信号の各色調ごとの境界の情報を符号化するもので、その目的は画像信号の画質劣化を生じることなく高い圧縮率を得ることにある。以下この発明を中間調を含む画像信号に適用した実施例を中心に図面を使用して詳細に説明する。

第1図はこの発明の実施例の原理説明図であつてAは符号化しようとする符号化走査線、Bは参照走査線であり符号化された符号化走査線の画像信号を復号するにあつては、参照走査線の画像信号は既知であるとする。図の縦線で囲まれた一つの領域は一画素を覆ひ、各走査線上にある実線の区切り $P_1, P_2, P_3, Q_1, Q_2, Q_3$ は同じ内容の画像信号を持つ領域の境界を示す。尚ち



(3)

符号化走査線A上での全画像信号は各濃度レベル(カラー画像信号では各色)ごとの境界 $Q_1, Q_2, Q_3, \dots$ の位置とそれらにはさまれる領域の濃度レベルの値で与えられる。この場合逐次処理符号化によればその画像信号が予め知られている参照走査線Bとの相関をとることにより余分な情報は省略できることが知られている。以下左から右に符号化処理を行う場合について説明する。このため符号化走査線A、参照走査線Bの上にある境界状態を次のように分類する。

(1) 第1状態(以下 $S_1$ 状態とよぶ)

符号化走査線A上の境界 $Q$ に対し(向)参照走査線Bにあり、(向)Qより左にあり、かつQに最も近い境界もしくはQより右にあり、かつQに最も近い境界(参照走査線A上でQの真上に境界があるときはこの境界)であつて、(向)その境界のあらかじめ定められた値(ここでは左値とする)の濃度レベル(カラー画像信号では色)が符号化走査線A上の境界Qの同じ側の濃度レベルと同じであつて、(向)その境界と境界Qとの間に符号化走査線A上の境界が



(5)

カラー画像信号の場合には各色ごとの境界、中間調画像信号では濃度レベルごとの境界となる。中間調を含む画像をデジタル信号で表示するためには量子化を行う必要があるが、原画像の各画素の濃度レベルを量子化すると画像上で量子化された濃度レベルごとの境界が生じる。例えば第0(白)レベルから第7(黒)レベルまでの8階調で表わす場合、原画像に白から少しずつ濃度が高くなっている領域があつたとすると、第0レベル(真白)から第1レベル(最も濃度の低い灰色)に移るところで一つの境界が生じる。第1図の画素内に記載された数字はこれらの境界ではさまれる各領域の濃度レベルを表わしている。従つて第1図の場合符号化走査線Aでは濃度レベル0の領域に属して濃度レベル2の画素が4個、濃度レベル3の画素が3個並び、次は濃度レベル4の領域に移っている。又参照走査線Bでは同様に濃度レベル0と濃度レベル4の領域にはさまれて濃度レベル1の画素が3個、濃度レベル3の画素が5個並んでいる。



(4)

存在しない状態。(向)の条件は後述のように必ずしも必要ではないが、理解し易いために付け加えてある)

これを第2図で説明すると符号化走査線A上の境界 $Q$ に対して参照走査線BにありQより左でQに最も近い境界は $P_1$ 、Qより右でQに最も近い境界は $P_2$ である。そこで $P_1, P_2$ の左値 $b_1, b_2$ の濃度レベルのいずれかがQの左値 $a_1$ の濃度レベルと同じであるかどうかを判定する。仮に $b_1$ の濃度レベルが $a_1$ の濃度レベルと同じなら $P_1$ とQが対応する $S_1$ 状態である。又 $b_2$ の濃度レベルが $a_1$ の濃度レベルと同じなら $P_2$ とQが対応する $S_1$ 状態である。また $b_1, b_2$ の濃度レベルがいずれも $a_1$ の濃度レベルと異つていればQは $S_1$ 状態ではない。

この場合 $S_1$ 状態であることを示す情報と、QとP(Qに対し前記条件を満足する参照走査線B上の境界)の相対距離( $d_1$ )だけを与えてやればよい。 $|d_1|$ の表示はPとQの間に入る画素数(ラングス)で与えるのが便利である。またQがPより左にあるとき $d_1 < 0$ 、右にあるとき $d_1 > 0$ とす



(6)

る(これは逆に決めてもよい)。以下この情報を  $S_1 (A_1)$  として示す。この状態は符号化走査線から参照走査線上に同じ濃度レベルが接続している場合に生じる。従つて濃度レベルの境界も接続している。第1図の例では  $P_1, Q_1$  及び  $P_2, Q_2$  が第1状態であることを示している。

即ち  $Q_1$  に対して  $P_1$  は左側で最も近く  $P_1, Q_1$  の左側の濃度レベルはいずれも第0レベルで同じになっている。また  $Q_2$  に対しては  $P_2$  が対応(この場合  $Q_2$  より右の境界と左の境界が一つに融合している)し  $P_2, Q_2$  の左側の濃度レベルはいずれも第3レベルになっている。なお  $P_1, Q_1$  の  $S_1$  状態では  $A_1=1$ 、 $P_2, Q_2$  の  $S_1$  状態では  $A_1=0$  となる。

## (2) 第2状態(以下 $S_2$ 状態とよぶ)

参照走査線上の境界  $P$  に対して第1状態を満足するような符号化走査線上の境界が存在しない状態。

この状態は参照走査線  $B$  上の濃度レベルが符号化走査線  $A$  上に接続していない場合に生じる。第1図の例では境界  $P_2$  が  $S_2$  状態を扱っている。

(7)

ある  $P_2$  からのランレングスで扱わずと  $A_2=2$  となる。

第1図の符号化走査線  $A$  を左から右に順次符号化した結果を記号で扱わずと

...  $S_1(+1), S_2, S_3(2, 2), S_1(0)$ ...

となる。即ち  $S_1, S_2, S_3$  状態を識別する符号のあとに、 $S_1, S_3$  状態ではその境界位置を扱う情報を  $S_2$  状態ではさらに濃度レベルを与える情報を付加して順次符号化してゆけばよい。この情報をデジタル的に電送あるいは記憶するには一般には "1" と "0" の2進符号を使う。

この場合符号構成はそれぞれの単位符号が識別できる構成なら任意に選ぶことができるが、圧縮率を高くするには単位画素あたりの平均符号長ができるだけ短くなるように出現確率の高い状態符号、ランレングス符号に短い符号を割りあてることが望ましい。

第1表にこの場合の符号構成の一例を示す。一般の画像信号では  $S_1$  状態で  $A_1$  が小さい場合が多いのでこれらに短い符号を割りあてた。

(8)

なお  $S_2$  状態では  $S_1$  状態が存在する情報だけを与えれば十分である。例えば第2図で境界  $P_2$  が  $S_1$  状態であるか  $S_2$  状態であるかを判定するには境界  $Q_1, Q_2$  の左側の画素  $a_1, a_2$  の濃度レベルを境界  $P_2$  の左側  $b_2$  の濃度レベルと比較する。いずれも異なっていれば  $S_2$  状態である。

## (3) 第3状態(以下 $S_3$ 状態とよぶ)

符号化走査線上の境界  $Q$  に対して第1状態を満足するような参照走査線上の境界が存在しない状態。

この場合は  $S_3$  状態であることを示す情報と  $Q$  の位置及び  $Q$  より左側の領域の濃度レベル  $m$  を示す情報(それぞれ  $A_2, m$  で扱う)を与えればよい。 $A_2$  は既知の境界からのランレングスで扱うことができるが、符号長を短くするには直前の状態における境界位置(直前状態が  $S_1$  状態なら境界対のうちの右側の境界)からのランレングスで扱うのがよい。 $m$  は濃度レベルを他の符号と混同しないような形式で与えればよい。第1図の例では  $Q_2$  が  $S_3$  状態にあり、 $A_2$  は直前の状態( $S_2$  状態

(8)

第 1 表

状 態	符 号
$S_1(A_1)$	$A_1=0$ 0
	$A_1=+1$ 1 0 0
	$A_1=-1$ 1 0 1
	$A_1 \geq 2$ 1 1 0 0 $D( A_1 -2)^*$
	$A_1 \leq -2$ 1 1 0 1 $D( A_1 -2)$
$S_2$	1 1 1 0
$S_3(A_2, m)$	1 1 1 1 $D(A_2) L(m)$

(注) | は絶対値記号

 $D(A)$  には  $00 \cdots 01$  $A$  画

を割りあてて

 $L(m)$  は  $m$  を2進数で

扱った濃度レベル

$A_1, A_2$  のランレングスを扱うには2値画像信号の場合に用いられているような各種のランレングス符号があるが、第1表の例では最後に1を付した0の連続画素(これを  $D(A)$  とかく)で扱う

(10)

してある。 $S_1$ 状態では $|A_1| \geq 2$ の場合は $S_1$ 状態を示す符号1100または1101のあとに $(|A_1| - 2)$ 個の0を連続させ、最後に1をつける。 $S_2$ 状態では $S_1$ 状態を示す符号1111につづいて0を $A_2$ 個連続させ、そのあとに1を、最後に濃度レベルを表わす符号 $L(m)$ をつける。 $L(m)$ を表わすには8階調では3ビット(16階調では4ビット、32階調では5ビット……)を使って濃度レベル $m$ を2進数表示する。即ち濃度レベルが0なら $L(m)$ は000、濃度レベルが1なら001…濃度レベルが7なら111となる。

このような第1表の符号構成により第1図の符号化定数 $A$ を符号化した例を第3図に示す。ただし階調は8階調としたので $L(m)$ は3ビットで表わしてある。この符号は第3図を例にとると次のような手順で符号化することができる。まず“100”により $S_1$ 状態では $A_1 = +1$ であることがわかるが、このときの基準となる参照定数線上の境界は最初に表われる $P_1$ であるので符号化定数線上的境界 $Q_1$ は $P_1$ より右に一面半分ずれたところ

(11)

うにして第1図の符号化定数線の情報が復号される。

第4図、第5図及び第6図に第1表の符号構成による他の符号化例を示す。各図の符号表示はいずれも第1表の符号構成で行っている。この発明で一つの画面を符号化するにあたっては2値画像信号の符号化と同様にまず第1番目の定数線について全情報を送り、以降の定数線は処置するの定数線を参照定数線として逐次処置して行けばよい。第1番目の定数線は一面ごとく8階調なら3ビット、16階調なら4ビットを使って全画面を電送してもよいが一次元符号化方式により冗長度抑圧してもよい。あるいは画面の最初に全白のような特定の画像の定数線を仮想し、これを最初の参照定数線として符号化してもよい。

第1表の符号構成は一例であつてこの発明に使用される符号構成はこれに属するものではない。例えば $S_1$ 状態は $A$ が0、 $\pm 1$ 、 $A_1 \geq 2$ 、 $A_1 \leq -2$ に分けて符号の形を変えているが、これは $A_1$ が0、 $\pm 1$ の場合が出現確率が高い場合に適合するよう

(13)

ろにあり、 $Q_1$ より左側の領域の濃度レベルは $P_1$ より左側の領域と同じで第0レベルであることがわかる。

次に“1110”より $S_2$ 状態であることがわかり参照定数線上で $P_1$ の次の境界 $P_2$ には対応する境界がないことがわかる。次には“1111”より $S_2$ 状態であることが知られるのでそれに続く符号は $D(A_2)$ 、 $L(m)$ であることがわかる。

符号から $D(A_2)$ は“001”であり $A_2 = 2$ である。従つて次の境界位置 $Q_2$ は直前状態( $S_2$ )の境界位置 $P_2$ より2画面分右にずれたところにある。また $Q_2$ より左側の濃度レベルは $L(m)$ の符号“010”より第2レベルであることがわかる。さらに“0”符号より $S_1(0)$ 状態であることがわかるが、 $P_2$ は前状態( $S_2$ )により対応する境界が存在しないことがわかっているからこのときの基準となる参照定数線上の境界は $P_2$ となる。従つて符号化定数線上の次の境界 $Q_3$ は $P_2$ と同じ位置にあり、 $Q_3$ より左の領域の濃度レベルは $P_2$ より左の領域と同じで第3レベルとなる。以上に示すよ

(12)

うに特に短かい符号を割りあてたものであつて、このように場合分けすることは必ずしも必要ではない。またランレングスは0の可変長列で表わしているが、これは1の可変長でもよく、またはワイルの符号など他のランレングス符号あるいは国際的に標準化されている2値画像の場合のMH(メデイアアイドハフマン)符号の黒符号(あるいは白符号)を使うこともできることはもちろんである。

また $S_2$ 状態の濃度レベルは左側の画面との濃度レベルの差で表わしてもよく、さらには濃度レベルを与えるのにランレングス符号を使つてもよい。第1～第3の状態 $S_1(A_1)$ 、 $S_2$ 、 $S_3(A_3, m)$ の各符号は一面あたりの平均符号長が短くなるように出現確率の高いものに短かい符号を割りあてることが望ましいが、2値画像信号の符号化と親和性をよくするような符号構成とすることもできる。

第2表に他の符号構成例を、第7図に第2表の符号構成によつて表示した第1図の画像の符号例

(14)

を示す。上記の例では参照走査線及び符号化走査線上の境界を順に処理して行くために $S_1$ 状態は対応する参照走査線上の境界より近くに符号化走査線上の境界がない場合に限った。このため第4図の境界 $P_1$ と $Q_1$ は左側の画度レベルは同じであるが、間に境界 $Q_2$ があるため $S_1$ 状態とはならなかつた。

第2表

状 態	符 号
$S_1(A_1)$	$A_1 = 0$ 0 0
	$A_1 \geq 1$ 1 0 $W(A_1)$
	$A_1 \leq -1$ 1 1 $W( A_1 )$
$S_2$	0 1 0
$S_3(A_1, m)$	0 1 1 $W(A_1) L(m)$

(註)  $L(m)$ は2進表示した画度レベル

$W(A)$ は第3表に示すようなワイルの符号

(15)

する。

さらには $S_1$ 状態に対応する境界が参照走査線上にあり符号化しようとする境界 $Q$ に最も近いという条件を取除いてもよい。ただしこの場合対応する参照走査線上の境界が他の $S_1$ 、 $S_2$ もしくは $S_3$ 状態に重複しないことが必要である。このような条件のもとに第1表の符号構成により第5図の画像を符号化した例を第9図に示す。

実際の画像では画度が連続的に変化しているような場合、第6図の場合のように $S_2$ もしくは $S_3$ 状態が2回連続しその左右が同じ画度レベルであるような状態が生じやすい。その場合は $S_2$ もしくは $S_3$ 状態が2度連続する場合に符号長が短くなるような符号化形態をとつてもよい。

例えば $S_3$ 状態を次のような $S_3'$ 状態で表わすこともできる。

$$S_3'(A_1', A_1'', m')$$

ここで $A_1'$ :連続している $S_3$ 状態の左側の $S_3$ 状態の $A_1$ (直前の状態からのランレングスの値。ただし $S_3$ 状態が一つのみの

(17)

第3表  $W(A)$ の符号(ワイルの符号)

(Aの値)	(符 号)
1~4	0**
5~8	10**
9~16	110***
17~32	1110****
33~64	11110*****
65~128	111110*****
129~256	1111110*****
257~512	11111110*****
513~1024	111111110*****
1024~	1111111110*****

\*\*...は2進数

しかしこの限定は必ずしも必要はない。例えば $S_1$ 状態の $A_1$ を符号化走査線上の直前(すぐ左側)の境界からのランレングスをとるようにすればこの限定は除去できる。この方法により第1表の符号構成を用いて第4図の画像を符号化した例を第8図に示す。即ち $P_1$ と $Q_1$ の境界は $S_1$ 状態を形成

(16)

で連続しないときは $A_1' = 0$ とする。

$A_1'$ :連続している $S_3$ 状態の右側の $S_3$ 状態の $A_1$ 。(両方の $S_3$ 状態を示す境界の間のランレングス)

$m'$ :右側の $S_3$ 状態の示す画度レベル $m$ 。

(両方の $S_3$ 状態の示す境界ではさまれる領域の画度レベル)ただし左側の $S_3$ 状態を示す境界( $Q_1'$ とする)より左で符号化走査線上ですぐ左側の境界( $A_1' = 0$ の場合は $Q_1'$ と一致する)より右の領域の画度レベルは右側の $S_3$ 状態の示す境界の右側の画度レベルと同じとみなす。

第1表の $S_3$ 状態のかわりにこのような $S_3'$ 状態を使い $S_3'(A_1', A_1'', m')$ を111110( $A_1'$ )10( $A_1'' - 1$ ) $L(m')$ で表わして第4図、第6図の画像信号を符号化するとそれぞれ第10図及び第11図のようになる。

第12図にこの発明に使用する符号系の実施例の構成をブロック図で示す。それぞれ画像信号 $I_v$

(18)



の一定量分のメモリ容量を有するラインメモリ11及び12が直列に接続され、且つそれぞれのラインメモリの出力端子が識別回路の入力端子に接続されている。このラインメモリ11には符号化走査線の内容がラインメモリ12には参照走査線の内容が記憶されている。これらのラインメモリは多値信号を扱うため例えばCCL多値メモリ等で構成することができる。

各ラインメモリ11及び12はクロック発生器17からのシフトパルスによつて符号化走査線及び参照走査線の内容を逐次識別回路13に入力として与える。ラインメモリ11及び12の内容に応じて識別回路13は前述した状態 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ を識別する。ランレングスカウンタ14は状態 $S_1$ 、 $S_3$ 状態の差分ランレングス長、新しく発生した符号化ラインのランレングス長を検出する。この場合識別回路13によつて符号化走査線もしくは参照走査線に境界が検出されると識別回路13からのリセットパルス $f_R$ がランレングスカウンタ14に与えられ、ランレングスカウンタ14は新たな

(19)

次元符号化などの他の符号化方式と比較して符号長のより短い方を選択して電送するような構成にしてもよい。この場合にどちらの符号化方式を選択したかは同期信号を要するなどの方法により識別可能である。

以上のこの発明の実施例の説明においては主に中間調を含む画像信号の冗長度抑圧について述べたが、この発明はカラー画像信号の電送あるいは記憶にも同様に適用できる。この場合には濃度レベルに色の種類を対応させて発明を構成すればよい。即ち濃度レベルのかわりに1は赤、2は緑...というように各色調を表わす番号を対応付けて行けばよい。

以上詳細に説明したようにこの発明により中間調を含む画像信号あるいはカラー画像信号等の冗長度が抑圧でき、これをフアクシミリに適用すれば電送時間の短縮がはかられ、画像メモリに使用すれば記憶容量の縮小が可能となる。特にこの発明による符号化方式はランレングスを中心としているためフアクシミリ装置などで白部分の多い画

(21)

ランレングス長の検出を行う状態に移行する。

識別回路13によつて識別された状態 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ について符号発生器15は状態 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 及びランレングス長、状態 $S_3$ の新たな濃度レベル信号を受けて例えば第1次の符号表に対応する符号を発生しこれをその出力端子に接続されたバッファメモリ16に入力として与え、これがバッファメモリ16に一時的蓄積される。なおバッファメモリ16は符号発生器15の情報発生の不均一性を補償して伝送路容量との整合を行うために挿入されている。このようにして濃度信号 $f_v$ の符号化走査線及び参照走査線の内容が識別回路13で識別され、例えば第1次の符号表に対応する符号信号 $P$ となつてバッファメモリ16の出力端子に導かれるのである。この符号信号 $P$ を復号する復号器は上に述べたものと逆の機能を持つ回路構成で実現することができる。

なおこの発明による符号化方式では画像信号の内容によつてはその圧縮率があまり高くないこともあり得るが、このために各走査線ごとに一

(20)

画像情報の冗長度を抑圧する場合には圧縮率が高くなる利点がある。さらにこの発明による符号化方式では原画像信号を忠実に符号化するので符号誤りがない限り符号化による画質の劣化がない利点がある。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例の原理の説明図、第2図は第1表に示す符号構成による第1図の符号化例を示す図、第3図、第4図、第5図及び第6図は第1表に示す符号構成による他の符号化例を示す図、第7図及び第8図は条件を変えて行つた第1図の符号化例を示す図、第9図、第10図及び第11図はそれぞれ条件を変えて行つた第3図及び第5図の符号化例を示す図、第12図はこの発明に使用する符号器の実施例の構成を示すブロック図である。

A：符号化走査線、B：参照走査線、11、12：ラインメモリ、13：識別回路、14：ランレングスカウンタ、15：符号発生器、16：バッファメモリ、17：クロック発生器。

(22)

図 1

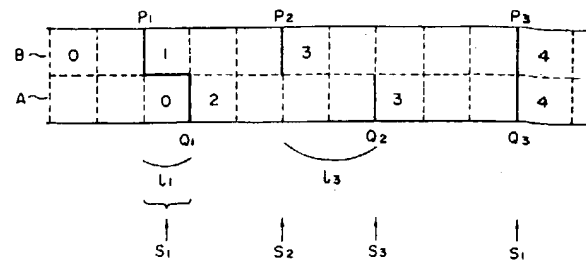


図 2

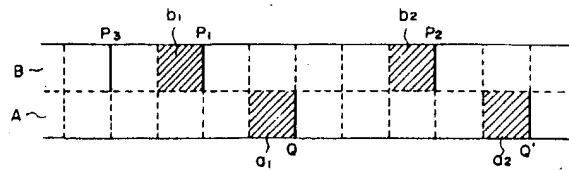


図 3

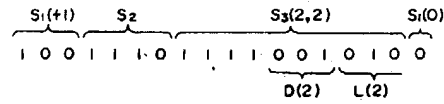


図 4

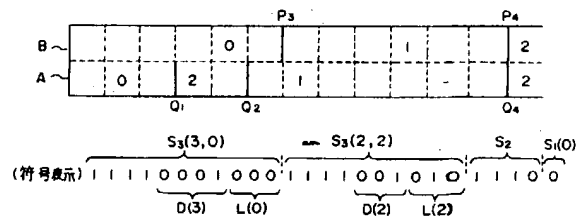


図 5

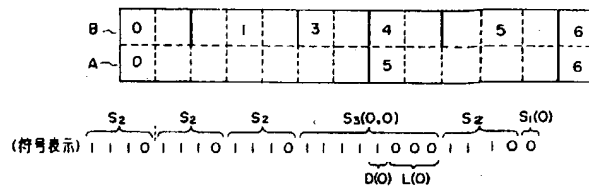


図 6

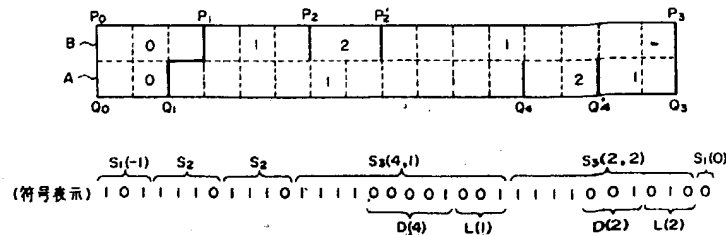


图 7

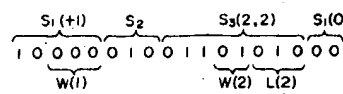


图 8

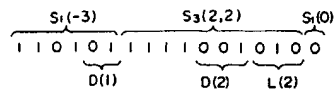


图 9

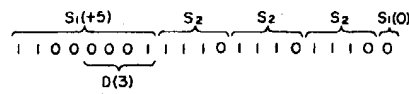


图 10

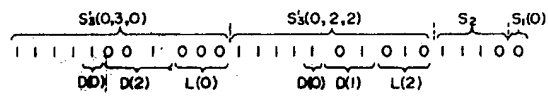


图 11

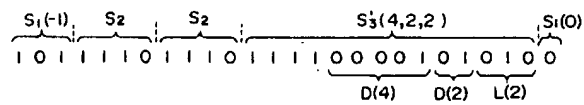


图 12

